

BURNER AND FLUID HEATING DEVICE USING THE SAME

Publication number: JP2000193210 (A)

Publication date: 2000-07-14

Inventor(s): KEGASA AKISHI; ENOMOTO RYO

Applicant(s): OSAKA GAS CO LTD

Classification:

- international: **F23D14/02; F23C99/00; F23D14/14; F24H9/00; F23D14/02; F23C99/00; F23D14/12; F24H9/00; (IPC1-7): F23D14/02; F23C11/00; F23D14/14; F24H9/00**

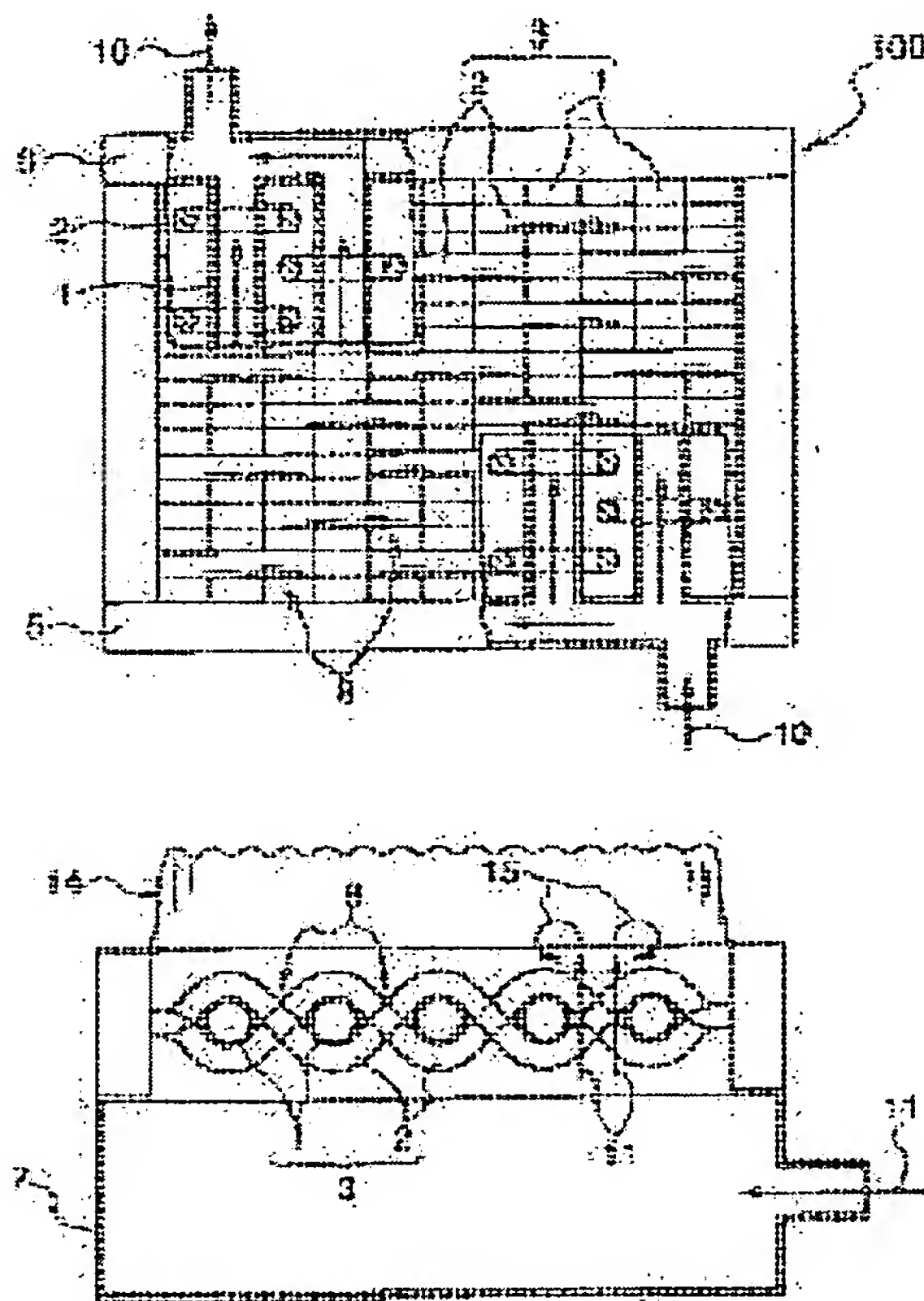
- European:

Application number: JP19980367051 19981224

Priority number(s): JP19980367051 19981224

Abstract of JP 2000193210 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the lifted flame and back fire and, at the same time, to increase the combustion load of a burner and reduce the generation of NOx, by expanding the combustion load range of the boiler by installing a tubing material through which a liquid can flow to the internal flow passage of the face member of the burner. **SOLUTION:** A burner 100 is a premix combustion type burner and provided with a face member 3 and a burner casing 7 which can supply a premixed gas 11. The face member 3 is formed in a grid-like state by arranging metallic tubing materials 1 in parallel and wire rods 2 closely to the materials 1. Because of the face member 3, the premixed gas 11 supplied to the burner casing 7 is burned on the top side of the member 3 through flame holes 8 which are composed of the gaps between the tubing materials 1 and wire rods 2. Flames 14 partially become turbulent on the downstream side of the material 1 and rods 2 and form a flame eddy 15. The eddy 15 burns the unburned premixed gas 11 jetted from the flame holes 8, resulting in continuous burning on the upper surface of the member 3. Therefore, the occurrence of flame extinction due to a lifted flame can be suppressed and high-load combustion and low NOx combustion with an increased excess air ratio are achieved.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

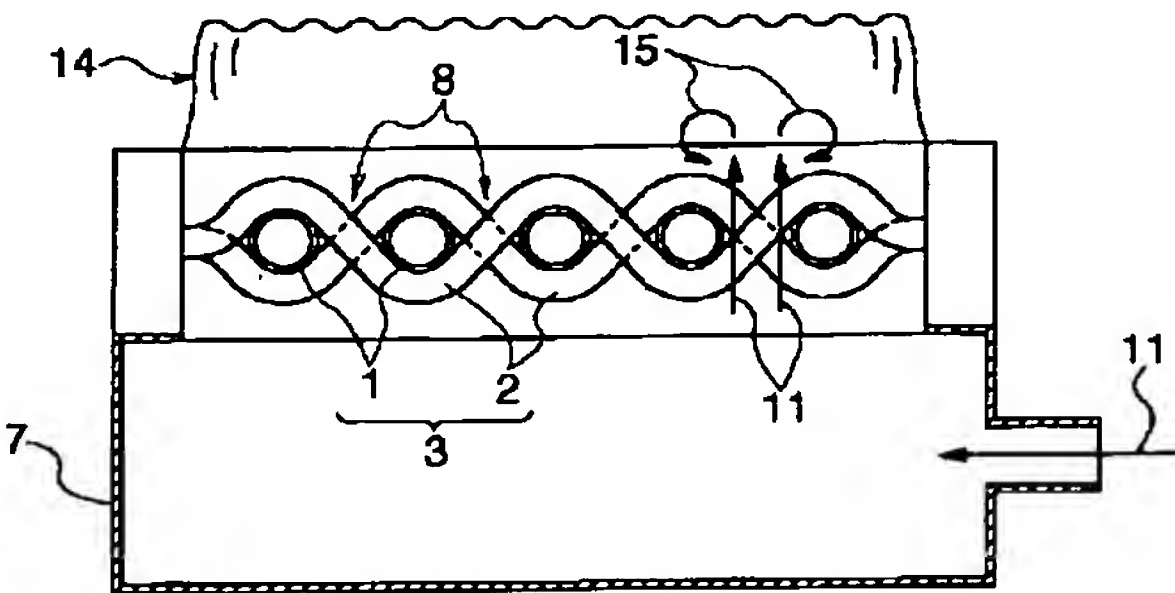
(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 2 3 D 14/02		F 2 3 D 14/02	Z 3 K 0 1 7
F 2 3 C 11/00	Z A B	F 2 3 C 11/00	Z A B 3 K 0 6 5
	3 1 6		3 1 6 3 L 0 3 6
F 2 3 D 14/14		F 2 3 D 14/14	Z
F 2 4 H 9/00		F 2 4 H 9/00	A
審査請求 未請求 請求項の数5 O L （全 6 頁）			

(21)出願番号	特願平10－367051	(71)出願人	000000284 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
(22)出願日	平成10年12月24日(1998.12.24)	(72)発明者	毛笠 明志 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内
		(72)発明者	榎本 量 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内
		(74)代理人	100107308 弁理士 北村 修一郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バーナ及びそれを使用した流体加熱装置

(57)【要約】
【課題】 予混合燃焼は、燃焼負荷を上げるために予混合気の供給量を増すと、火炎が吹き飛んで消えてしまい、燃焼負荷を下げるために予混合気の供給量を減らすと火炎が予混合気の上流側に伝播する逆火が起こるという欠点があった。よって、本発明は、この事情を鑑みて、火炎の吹き飛び及び逆火を抑制し、燃焼負荷範囲が広く、高負荷・低NO_xの予混合燃焼式のバーナとそれを使用した流体加熱装置を提供することを目的とする。
【解決手段】 バーナケーシング7内に空気と燃料の予混合気を供給し、予混合気を予混合燃焼させるバーナ面部材3を有する予混合燃焼式のバーナであって、バーナ面部材3が、内部流路に流体が流通可能な管材1を有して構成されたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バーナケーシング内に空気と燃料の予混合気を供給し、前記予混合気を予混合燃焼させるバーナ面部材を有する予混合燃焼式のバーナであって、前記バーナ面部材が、内部流路に流体が流通可能な管材を有して構成されたバーナ。

【請求項 2】 前記バーナ面部材が前記管材と線材とを組み合わせ形成する金網状構造物である請求項 1 記載のバーナ。

【請求項 3】 前記バーナ面部材が金属製若しくはセラミック製である請求項 1 又は 2 に記載のバーナ。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 の何れかに記載のバーナを燃焼用バーナとして備えた流体加熱装置。

【請求項 5】 内部流路に流体が流通可能な複数の管材を並設配置して備えとともに、前記管材に交叉して配設した線材を備えたバーナ面部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家庭用、業務用若しくは産業用として使用される予混合燃焼式のバーナとそれを使用した給湯装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ストーブや給湯器等で使用されている空気と燃料の予混合気を燃焼させるバーナとしては、外径が 0.5 mm 程度の金属線材からなる金網や多孔質セラミックスをバーナ面として備えたものがある。この場合の火炎は層流火炎であるため、火炎を安定させるためには予混合気の流速と火炎の燃焼速度をつりあわせる必要があり、それらがつりあわない場合は、リフト（飛び火）、及びバック（逆火）の原因となる。よって、予混合気の流量は燃焼速度に依存し、燃焼負荷範囲を広く備えたバーナを構成することは比較的困難であった。また、火炎を安定させ、高燃焼負荷のバーナを得るために、バーナ面に凹凸を設けることで、予混合気の燃焼によりバーナ面を赤熱させ、その赤熱部によって未燃焼の予混合気を昇温させ、リフトを抑制することがある。しかし、この場合の火炎も層流若しくは若干の乱流火炎でしかなく、若干の効果を得るだけであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】予混合燃焼は、高負荷・低 NO_x という長所を持っているものの、安定して燃焼できる範囲が狭く、燃焼負荷を上げるために予混合気の供給量を増すと、火炎がリフトして消えてしまい、燃焼負荷を下げるために予混合気の供給量を減らすと火炎が予混合気の上流側に伝播するバックが起こるという欠点があった。よって、本発明は、この事情を鑑みて、火炎のリフト及びバックを抑制し、燃焼負荷範囲が広く、高負荷・低 NO_x の予混合燃焼式のバーナとそれを使用した流体加熱装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するための本発明による、バーナケーシング内に空気と燃料の予混合気を供給し、前記予混合気を予混合燃焼させるバーナ面部材を有する予混合燃焼式のバーナの特徴構成は、請求項 1 に記載されているように、前記バーナ面部材が、内部流路に流体が流通可能な管材を有して構成されたことにある。このバーナにあっては、バーナケーシング内に供給された予混合気が管材を有して構成したバーナ面部材を通過し、その管材の下流側に予混合気の乱流領域を形成することができる。この乱流領域における予混合気の燃焼火炎は渦流によって流速が低下するとともに、燃焼速度も増加するため、安定した火炎を形成することができ、燃焼負荷を上げたり、NO_x 削減のために空気比を上げたりしても、予混合気の供給量を増加させても火炎はリフトせず、高負荷且つ低 NO_x の予混合燃焼を実現できる。また、燃焼負荷を下げるために予混合気の供給量を減少させる場合に、燃焼速度が予混合気の流速を上回りバーナ面部材の上流側に火炎が伝播するバックを生じることがある。しかし、本発明に係るバーナは、管材内部に受熱流体を供給することができ、管材表面を常に冷却することができる。このように、冷却された管材表面近傍においては、予混合気の熱損失が大きく、この近傍で予混合気が可燃範囲にあっても燃焼を維持することができない。このことにより、バーナ面部材の下流における火炎が上流側に伝播するバックを抑制することができ、低い燃焼負荷にも対応することができる。よって、以上のように構成することで、本発明の目的である低 NO_x、高燃焼負荷、且つ広い燃焼負荷範囲を実現する予混合燃焼式バーナを提供することができる。

【0005】このような予混合式のバーナにおいて、請求項 2 に記載されているように、前記バーナ面部材が前記管材と線材とを組み合わせ形成する金網状構造物であることが好ましい。この様に構成することによって、予混合気は、線材と管材を組み合わせ形成した金網状構造物であるバーナ面部材を通過し、管材と線材の下流側に乱流領域を形成することができ、乱流領域は好適な状態となる。更に、管材と線材を組み合わせたことで、バーナ面部材の上流側に伝播しようとする火炎をより一層冷却することができる。よって、このような簡単な構成で火炎のリフト及びバックを抑制することができ、高負荷且つ低 NO_x の予混合燃焼を実現できる。また、このようなバーナ面部材において、管材の外径が 2 から 20 mm で、線材の外径が 0.5 から 5 mm であることが好ましい。このように管材及び線材の外径を適切なものとすることで、バーナ面部材の下流側に乱流領域を好適に形成することができ、乱流火炎により高負荷且つ広負荷範囲のバーナを構成することができる。更に、このような予混合燃焼式のバーナにおいて、請求項 3 に記載されているように、前記管材及び前記線材が金属製若しく

はセラミック製であることが好ましい。このようにバーナ面部材を構成する管材及び線材の材質を熱伝導性若しくは耐熱性に富む金属製若しくはセラミック製にすることによって、バーナ面部材の耐熱性が向上し、乱流火炎の付着によるバーナ面部材の焼損等を防ぐことができる。

【0006】以上は、予混合燃焼式のバーナに関するものであるが、このようなバーナを備えた流体加熱装置は、請求項4に記載されているように、以下のように構成することが好ましい。即ち、本発明に係る流体加熱装置は請求項1から3の何れかに記載のバーナを燃焼用バーナとして備えることを特徴とするものである。このように、本発明に係る予混合燃焼式バーナを備えた流体加熱装置において、上述の予混合燃焼式のバーナを使用しているので、低NO_x、高燃焼負荷及び広い燃焼負荷範囲の燃焼による受熱流体の加熱ができる。更に、加熱装置に備えられた熱交換器とバーナに備えられた管材内の両方に受熱流体を流通させることができ、バーナに流通させた受熱流体は、上述のように、燃焼により加熱される管材を冷却することで受熱する他、燃焼室内部の炉壁や下流側に備えられた輻射体等の輻射熱をも受熱することができる。

【0007】また、このようなバーナ面部材は、請求項5に記載されているように、内部流路に流体が流通可能な複数の管材を並設配置して備えるとともに、前記管材に交叉して配設した線材を備えることが好ましく、火炎のリフト及びバックを抑制し、低NO_x、高燃焼負荷及び広い燃焼負荷範囲の燃焼を実現するバーナを構成することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】〔実施例1〕本発明に係るバーナ100の構造を図1、2に基づいて説明する。バーナ100は予混合燃焼式のバーナであり、バーナ面部材3と予混合気を供給可能なバーナケーシング7を備え、バーナ面部材3は、金属製の管材1を並設配置し、線材2を管材1に交叉しつつ密着して配置することで格子状に構成されており、管材1内に受熱流体として水10を供給可能とするヘッド部材5、6を備えている。なお、本実施例においては、管材1の外径を4mm、ピッチを8mmとし、線材2の外径を2mm、ピッチを4mmとしたが、管材及び線材のピッチはそれぞれの外径の2～4倍が好ましい。

【0009】通常、予混合燃焼における火炎を安定させ連続的に維持するためには、未燃焼の予混合気を連続的に燃焼することが重要である。例えば、予混合気を層流状態で噴出させる層流火炎の場合、燃焼による熱を未燃焼の予混合気に伝えるために、予混合気の流速と燃焼速度のバランスをとり連続的に燃焼させる。この場合、予混合気の流速は予混合気の燃焼速度即ち予混合気固有の性質に依存し、これ以上に予混合気の流速を早くした場

合は火炎がリフトして消え、予混合気の流速を遅くした場合は予混合気の上流側に火炎が伝播するバックの原因となる。ここで、本発明に係るバーナ100においては、管材1と線材2で構成されたバーナ面部材3を備えることで、バーナケーシング7に供給された予混合気11は管材1と線材2の隙間を炎口8とし、バーナ面部材3の上側に噴出され燃焼する。燃焼した火炎14は管材1及び線材2の下流側で一部乱流状態となり、火炎の渦15を形成する。この火炎の渦15が炎口8から噴出される未燃焼の予混合気11を燃焼させ、バーナ面部材3の上面で連続的な燃焼を実現することができる。よって、予混合気の流速は燃焼速度に依存せず、予混合気の供給量を増加し、炎口8における予混合気11の流速を増加させても、未燃焼の予混合気は連続的に燃焼し、リフトによる消炎を抑制することができ、高負荷の燃焼や空気過剰率を増加させた低NO_x燃焼を行うことができる。

【0010】更に、本発明に係るバーナ100は、管材1内に受熱流体として水を流通させ、管材1の表面は常時冷却されている。バーナ面部材3の下流側における火炎14は、冷却された管材1表面近傍では燃焼を維持することができず、このことで、バーナ面部材3の下流側の火炎14を上流側のバーナケーシング7内に伝播することを抑制する。このことにより、予混合気11の供給量を減らし、燃焼負荷を低くする場合においても、バックの危険性を抑制することができ、より低負荷の燃焼を実現することができる。よって、以上のように構成することで、本発明の目的である低NO_x、高燃焼負荷、且つ広い燃焼負荷範囲を実現する予混合燃焼式バーナを提供することができる。以上のことより、本発明に係るバーナは、乱流火炎と炎口部分の冷却効果により、予混合気の流速を広い範囲で設定でき、本発明の目的である、燃焼負荷範囲が広く、高負荷・低NO_xの予混合燃焼式のバーナを提供することができる。

【0011】なお、上記の実施の形態においては、ヘッド部材5、6に対して並列に管材1を設け、管材1の内部に水10を供給する形態であったが、ベッド部材を設けずに、複数のUベント等を管材の端部に設けてそれぞれの管材を直列に接続する構成においても、受熱媒体としての水を管材内部に供給することができ、本願の目的を達成することができる。

【0012】〔実施例2〕次に、本発明に係る流体加熱装置の実施の形態として給湯装置110の構造を図3に基づいて説明する。図3に示す給湯装置110は水を受熱流体として加熱するものであり、給湯装置110は、燃料ガスを供給するノズル35と空気を供給する空気口36を備え、燃料ガスはノズル35によって下部が金網状の筐体である混合室37の内部に供給され、その混合室37の上方から空気を供給することで、燃料と空気を整流しつつ予混合している。混合室37の下方にはバー

ナ 20 を備えており、このバーナ 20 は金属製の管材 21 と線材 22 を密着して格子状に備えたバーナ面部材 25 を備えており、管材 21 内部に受熱流体の水を流通可能とするヘッダ 23 を管材 21 の両端部に備えている。バーナ 20 の下方には、燃焼ガスの熱を輻射するセラミック製の輻射体 30 を備えており、その輻射体 30 の下方に燃焼ガスの熱と水との熱交換可能な熱交換器 26 を 3 基積層して備えられている。熱交換器 26 は内部に受熱流体の水を流通させる伝熱管 27 と線材 28 とを格子状に配設して備えており、伝熱管 27 の両端部にヘッダ 29 を備えることで伝熱管 27 内に水を流通可能としている。熱交換器 26 の下方には、凝縮水を排出できるドレン口 40 を備え、その側方に燃焼ガスを排気口 38 に導く排気路 39 を備えている。

【0013】以下に、給湯装置 110 の特徴構成について詳しく説明する。バーナ 20 は、これまでに説明した、本発明に係る予混合燃焼式のバーナ 20 であり、バーナ面部材 25 の構成による乱流火炎の生成と、管材 21 内に水を流通させることによる管材 21 表面の冷却により、燃焼負荷範囲が広く、高負荷、低 NO_x の予混合燃焼を可能としている。混合室 37 から送られる予混合気はバーナ面部材 25 を介しバーナ 20 の下方で燃焼する。その燃焼によるエネルギーは輻射体 30 により一部光エネルギーとして輻射され、燃焼によって生成された排気ガスは排気路 39 を通り排気口 38 を介して排出される。熱交換器 26 は輻射体 30 及び燃焼ガスから熱エネルギーを受け、伝熱管 27 に流通する水を加熱することができる。更に、バーナ 20 の管材 21 内に流通する水は、バック防止のために管材 21 表面の冷却することで熱エネルギーを燃焼ガスより直接受熱する他、輻射体 30 からの輻射熱を受熱し加熱される。

【0014】以上のように、熱交換器 26 とバーナ 20 に供給することで、燃焼ガスの熱エネルギーを効率よく利用し、水を加熱することができ、従来の熱交換器よりも小さい伝熱面積、即ち小型に給湯装置を構成すること*

* ができる。また、本発明に係るバーナを備えたことで、使用用途に合わせて燃焼負荷を広範囲で変化させることができ、高負荷、且つ低 NO_x の燃焼が可能となる。

【0015】〔別実施の形態〕上記の実施の形態例において、管材と線材を密着させて編み込んで格子状に配設しバーナ面部材を構成したが、バーナ面部材の別実施の形態として、図 4 に示す管材と線材の配設形態に基づいて説明する。図 4 (イ) は、直線状の管材と直線状の線材とを接触させて格子状に配設している。図 4 (ロ)

は、線材を外周に巻き付けた管材を平行に配設している。また、図 4 (ハ) は、管材の片側に波状の線材を密着させて配設している。これらのいずれかの管材と線材の配設形態でバーナ面部材を構成してもよく、また、これらの形態を組み合わせるバーナ面部材を構成してもよい。

【0016】

【発明の効果】 によって、火炎のリフト及びバックを抑制し、燃焼負荷範囲が広く、高負荷・低 NO_x の燃焼を可能とするバーナ及び流体加熱装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るバーナの構成を示す平面図

【図 2】 本発明に係るバーナの構成を示す側断面図

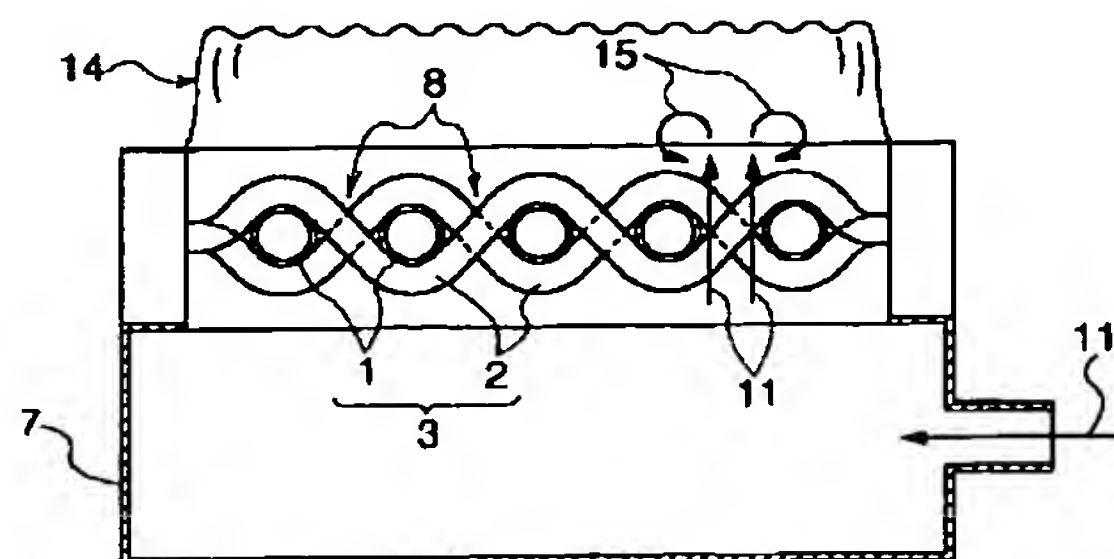
【図 3】 本発明に係る流体加熱装置としての給湯装置の構成を示す側断面図

【図 4】 本発明に係るバーナのバーナ面部材の別実施の形態例を示す部分図

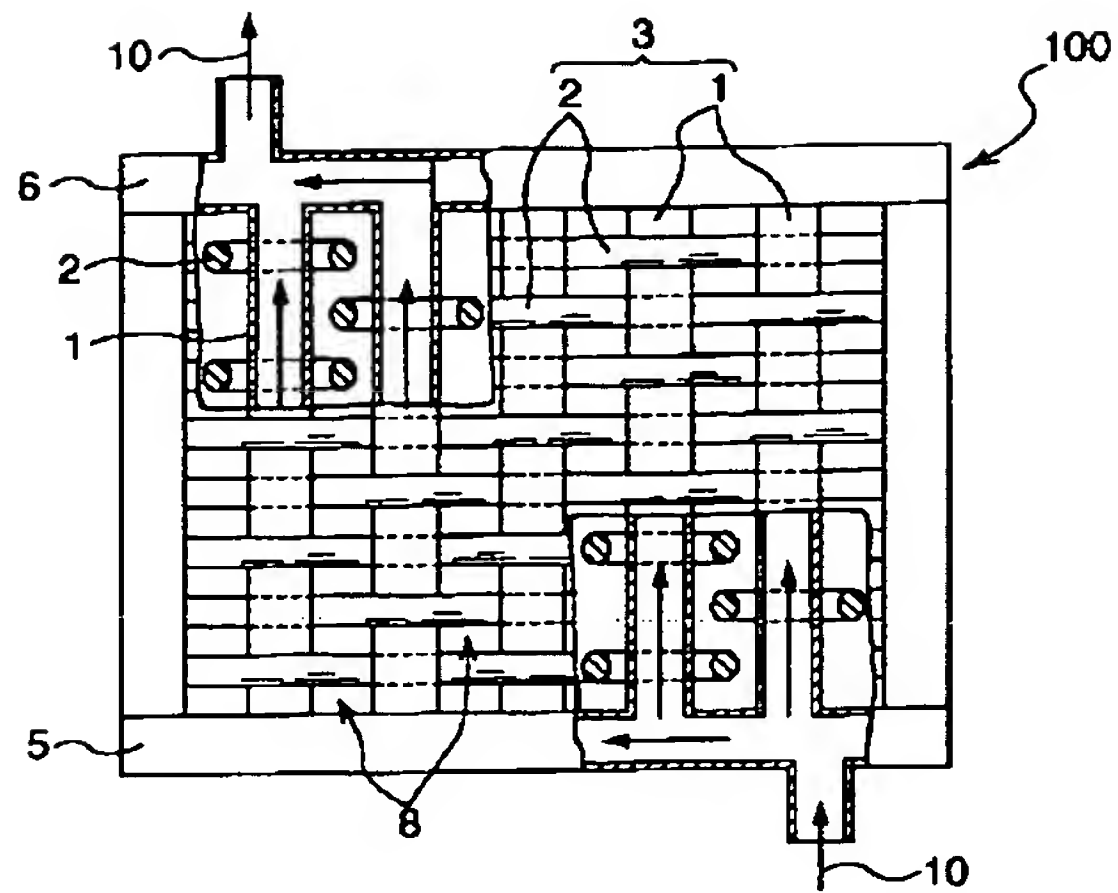
【符号の説明】

- | | |
|-----|----------|
| 1 | 管材 |
| 2 | 線材 |
| 3 | バーナ面部材 |
| 5、6 | ヘッド部材 |
| 7 | バーナケーシング |
| 10 | 水 |
| 11 | 予混合気 |

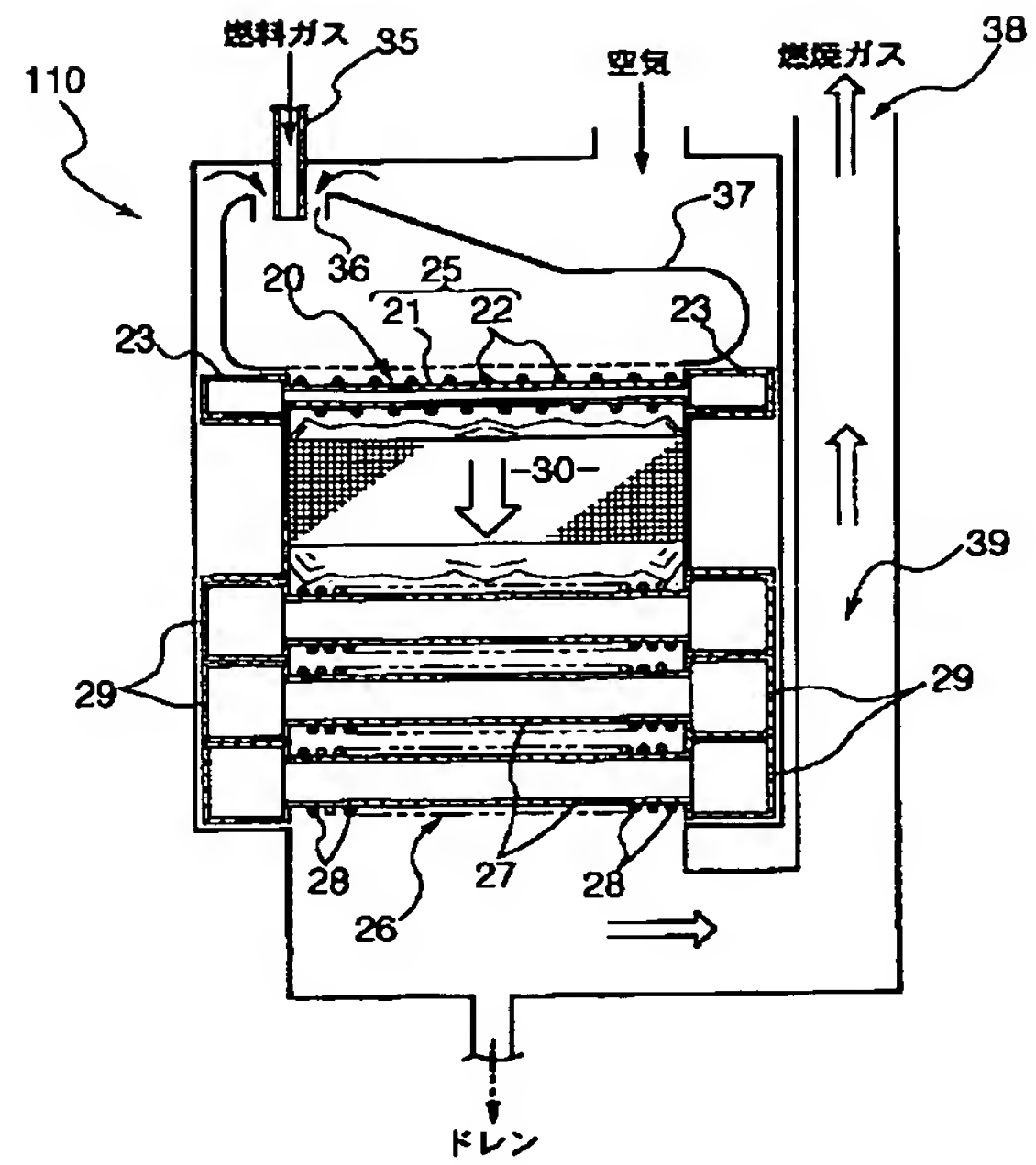
【図 2】



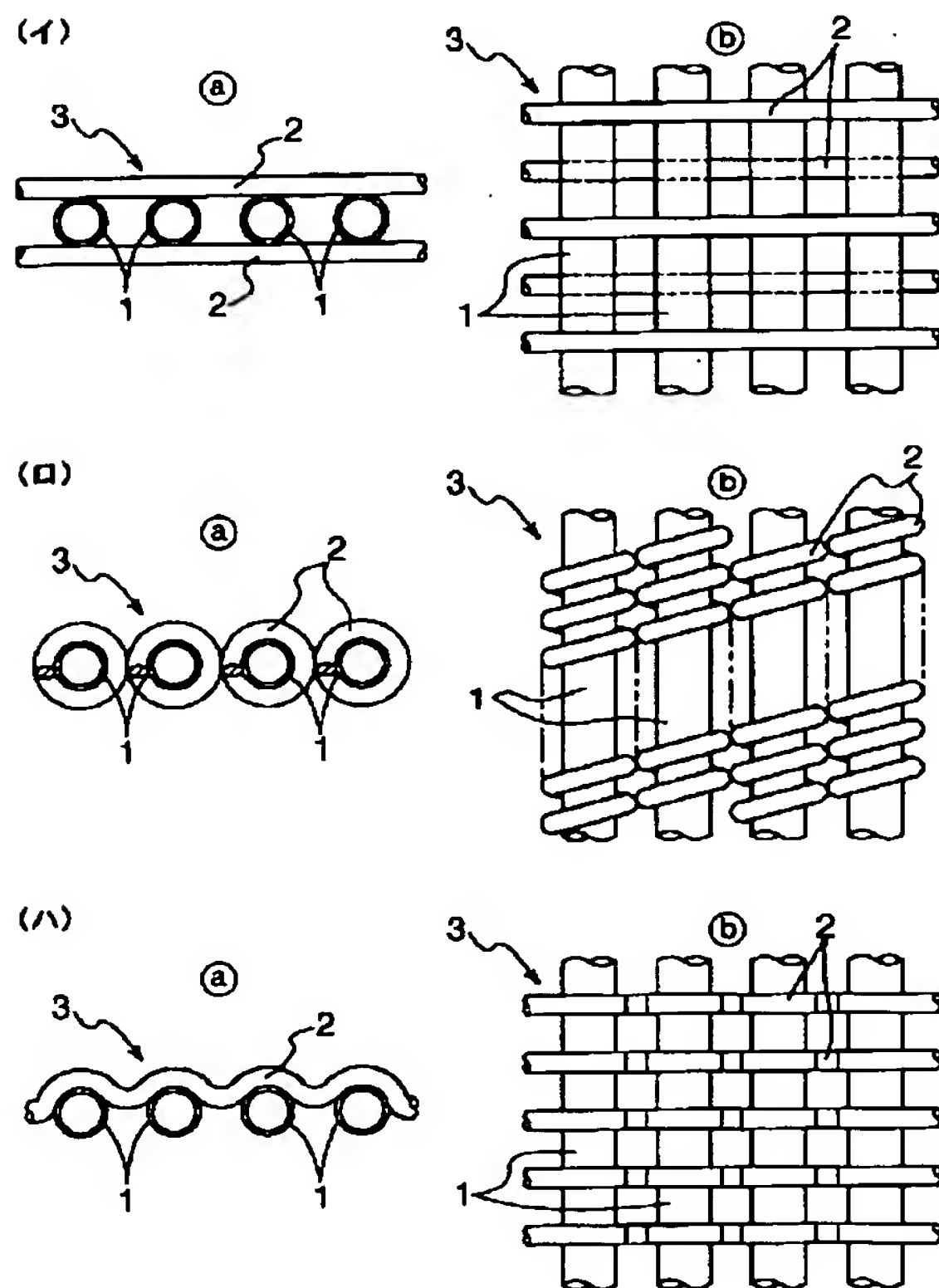
【図 1】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K017 AA02 AA03 AA05 AA06 AA07
AB01 AB07 AB09 AD07 BA02
BA03 BA05 BA06 BA07 BB01
BB07 BB09 BC03 BC05
3K065 TA01 TA12 TC02 TD05 TM01
TP08 TP09
3L036 AA01 AA41